



Termometern är kockens allra bästa vän



Ett restaurangkök liknar allt mer en industri. Men den tilltagande automatiseringen har en oväntad effekt.

– Vi får mer tid för långkok och klassisk matlagning från råvaror, säger kocken Mattias Andersson.

Mattias och hans fru Marinette driver Två möjligheter i Västervik med tre restauranger. En av dem fungerar som lunchrestaurang för Pentronics personal, vilket har utmynnat i en hel del diskussioner om temperatur i matlagningen.

– God mat handlar om bra råvaror och rätt temperatur, säger Mattias.

Han ryser vid tanken på all god mat som mer eller mindre bränns sönder i allt för höga temperaturer. Som uppvuxen på västkusten med ett förflutet på fiskrestaurang tycker han att det inte minst gäller havets läckerheter.

– Folk har fått fel uppfattning efter att ha ätit dåligt tillagad fisk hemma och på restaurang, säger han.

Tid och temperatur

Med dåligt tillagad menar han att temperaturen varit så hög att proteiner, smakämnen och vätska försvunnit. Kvar blev något knaprigt och smaklöst.

Därför ser han termometern som kockens allra bästa vän. Kött och fisk ska tillagas till

exakt rätt sluttemperatur vid låg temperatur under lång tid. Ugn är att föredra framför stekpanna.

– På stekpannan stiger temperaturen så snabbt att det inte fungerar med temperaturmätning, konstaterar han.

Men att tillaga mat vid låg temperatur tar tid. Den tiden finns lika lite i ett restaurangkök som i industriella processer. Lösningen är i båda fallen densamma – automatisering. Moderna restaurangugnar liknar mer och mer ugnar för industriell värmebehandling.

Dagens ugnar styrs av program och temperaturgivare. Ett program kan starta med hög temperatur för att skapa en stekyta och stänga porerna för att sedan gå ner och slutligen avbrytas när innertemperaturen i t ex steken blivit den rätta.

– Om vi ska servera tjälknöl, så sköter ugnen det på egen hand över natten, ger Mattias som exempel.

Långkoken är tillbaka

Automatiseringen gör det praktiskt och ekonomiskt möjligt att ägna sig åt klassisk matlagning från råvaror istället för av halvfabrikat. Man kan använda t ex styckningsdetaljer som tidigare tagit för lång tid att tillaga på en restaurang.

– På samma gång kan vi utnyttja mycket

mer av råvarorna, istället för att kasta sådant som tidigare tog för lång tid. Det är både god ekonomi och sparar på jordens resurser, säger Mattias.

Den nya tekniken i restaurangköket har också skapat en trend med matlagning som mer liknar fysikaliska experiment. Rätterna har blivit allt mer avancerade och påminner i vissa fall mer om raketforskning.


– Teknik kan man använda på olika sätt. För mig innebär den en möjlighet att lägga ned mer tid på matlagningen, säger Mattias.

Råd om grillning

Grillsäsongen har just börjat och här har Mattias ett råd för bästa resultat: Använd grillen så lite som möjligt.

– Vi brukar grilla inför gästerna för att skapa stämning och en grillnya. Sedan kör vi köttet i ugnen tills det når rätt temperatur.

Det går lika bra att göra tvärtom. Tillaga köttet i ugnen tills det är nästan färdigt och avsluta med att skapa den rätta ytan på grillen.

Två Möjligheter är enligt smakdomarna bakom boken White Guide den främsta restaurangen i Västervik. 



– Det vanligaste felet i matlagning är för hög temperatur. Särskilt viktig är temperaturen vid tillagning av fisk, säger kocken Mattias Andersson.

Kurs på hemmaplan

Tycker du att en genomgång i temperaturmätning kunde behövas på företaget? Pentronic anpassar ett kurspaket på 1 till 3 arbetsdagar till dina förutsättningar. Passa på att diskutera mätuppkopplingar, kalibreringsrutiner och liknande med kursledarna. Läs mer på www.pentronic.se

Gör om närmaste krog till kursgård

Rubriken är tillspetsad, för att informera om att Pentronic kan ordna kurs för flera företag samtidigt på din verksamhetsort. Det är en variant på de företagsförlagda utbildningarna som blir allt mer populära.

Pentronics kurser hålls sedan länge på Stads- hotellet i Västervik, med besök i Pentronics produktion och på det ackrediterade laboratoriet. Trevligt och bra på alla sätt och vis, men. Två dagars kurs på annan ort betyder övernattnings, frånvaro från hemmet och därav följande störningar samt restid som tillkommer.

Därför väljer allt fler företag att vända på steken och låta Pentronic arrangera kurs på företaget. Den vanligaste varianten är baskursen Spårbar Temperaturmätning 1.

Upp till 21 elever

Det bästa utbytet får man med kurs i tre dagar, med start efter lunch dag ett. Det börjar med teori och fortsätter dag två med laborationer, för att avslutas med genomgång och frågor på förmiddagen tredje dagen.

– Förmiddagen inför kursen kan användas för



att titta på installationer och frågeställningar. Efter blir det ofta en timme eller två för summering, tipsar Hans Wenegård, utbildningsansvarig på Pentronic.

Men det här upplägget kräver ett visst antal elever för att kostnaderna ska bli rimliga. Begränsningen uppåt är 21 kursdeltagare för att alla ska få behållning av de praktiska inslagen med laborationer.

– Mindre företag har inte tillräckligt många som arbetar med temperaturmätning för att den här varianten ska vara genomförbart, konstaterar Hans Wenegård.

Anpassa innehållet

Men även här finns en lösning. Om Pentronic kan arrangera uppskattade kurser på Stadshotellet i Västervik, går det att göra sammaledes på andra orter. Därmed kan flera företag samsas om en utbildning på hemmaplan.

– Vi har genomfört ett antal kurser av den typen med lyckat resultat, berättar Hans Wenegård. En dags kurs är också möjlig, men då hinner man inte med mer än enstaka demolaborationer. Att deltagarna får labba själva har visat sig vara betydelsefullt för utbytet av utbildningen.

Med utbildning på plats finns även möjligheten att anpassa innehållet efter deltagarnas behov. Alla som gått Pentronics utbildningar vet att kursdokumentationen innehåller betydligt mer än vad som behandlas på kursen. Med egen kurs eller tillsammans med andra finns möjligheten att förändra innehållets tyngdpunkt med avseende på exempelvis givartyper, branscher, kalibreringsmetoder eller strategier för mätosäkerhetsuppskattning.

– Kontakta oss för ett förslag, uppmanar Hans Wenegård. 

Nytt mätinstrument med det som behövs i ett industrilaboratorium och ute i fält

Nu är den här, Isotech milliK, mätbryggan för temperatur, med de funktioner som marknaden efterfrågat.

– Instrumentet är svaret på önskemål från Pentronics kunder, säger Jonas Bertilsson som ansvarar för Isotechprogrammet i Sverige.

För några år sedan lanserade Isotech en av världens mest högpresterande mätbryggor. Den heter microK, ett namn som anknyter till precisionen. Den är kapabel till mätosäkerheter ned till 0,0001 °C. Isotech mikroK är huvudinstrument på Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium och vid nationella mätplatser över hela världen.

– För ett industrilaboratorium är det oftast att skjuta över målet. Dessutom är den begränsad till resistanstermometrar, t ex Pt100, förklarar Jonas Bertilsson.

På en Isotech-konferens framfördes önskemål om ett instrument, byggt med samma teknik som supermodellen, men med mindre extrema prestanda, möjlighet till mätning med termoelement och processsignal, inbyggda programfunktioner och kommunikation allt till ett pris anpassat för industriella applikationer. Beställningen har effektuerats och Isotech milliK finns nu att beställa!

Alla temperaturgivare

Det är en programmerbar indikator som även kan användas i fält med batteridrift. Det gör den mångsidigt användbar, både

som laboratorieinstrument och för kontroll av mätutrustning på plats i produktionen. Mångsidigheten understryks av ingångarna. Den hanterar de flesta typer av resistanstermometrar, såväl referenser och normaler 25,5 och 100 ohm som industriella platinagivare och termistorer. Den mäter även med alla typer av standardiserade termoelement samt processsignaler 4-20 mA, nödvändigt för att kontrollera t ex transmittar.

Mätosäkerhet för labbet

Samtidigt erbjuder Isotech milliK prestanda som tidigare var reserverade för rena laboratorieinstrument. Total mätosäkerhet beror givetvis på använd temperaturgivare eller signal, men möjligheterna ligger på nivån tusendelar av en grad, med upplösning på ytterligare en decimal, 0,0001 °C.


Som bäst i kombination med en platinare-sistansgivare vid 0 °C anges mätosäkerheten till 3 milliKelvin, ± 0,003 °C. Tillsammans med ett termoelement typ K är mätosäkerheten ned till ± 0,05 °C. Driften över tiden är minimal.

– Tekniken under skalet är hämtad från den beprövade microK-bryggan. Även om det är ett nytt instrument så har det dokumenterat goda egenskaper, påpekar Jonas Bertilsson.

Styr och loggar

Utöver detta erbjuder Isotech milliK många avancerade programfunktioner. Den kan som exempel styra kalibreringsugnar, t ex Isotechs blockkalibratorer och via switchboxar hantera

upp till 32 inkommande kanaler. Bryggan själv har två kanaler för temperaturgivare och en för analog signal.

I mätbryggan ingår även möjlighet till loggning. Stort internminne gör det möjligt att logga mätdata med tidsangivelser i 180 dagar. Minnesinnehållet kan enkelt överföras till ett vanligt USB-minne. Kommunikationen med omvärlden sker via Ethernet och dubbla RS232-portar. 



– Tekniken i nya Isotech milliK är hämtad från mätbryggan microK, berättar Jonas Bertilsson. Här framför förebilden som är huvudinstrument i Pentronics kalibreringslaboratorium.

Se mer information om milliK under Produkt-info på nästa sida.



Torkning av tvätt vid havet?

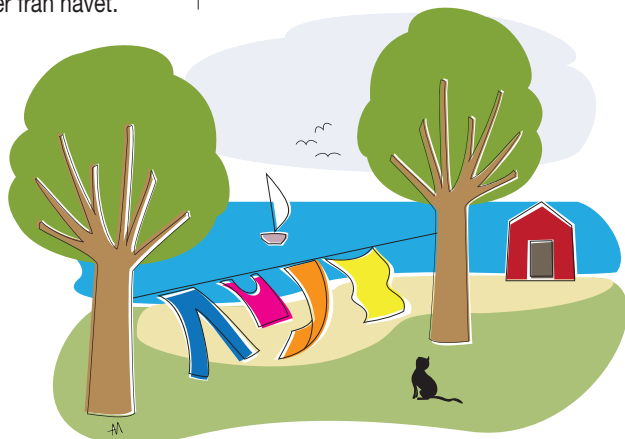
FRÅGA: Sommartid brukar vi ofta torka vår tvätt utomhus. Det verkar på något sätt som om tvätten torkar långsammare när det blåser från havet än när vinden kommer från land. Kan det verkligen vara så?

Erik N

SVAR: Torkning är ett komplicerat termodynamiskt förlopp som innebär massöverföring. I detta fall gäller transport av vatten från den blöta tvätten till den omgivande luften. Massöverföringen beror bland annat av luftens fuktighet och värmeöverföringen. Både massöverföringen och värmeöverföringen påverkas i sin tur av strömningen - i detta fall vindhastigheten.

När vinden kommer från havet är luftfuktigheten normalt högre än när det blåser från land. Om vi förutsätter att luftens och tvättens temperatur är samma i de båda fallen kommer fuktighetsdifferensen mellan den våta tvätten och luften att vara större när vinden blåser från land än när den blåser från havet. Detta innebär att masstransporten i det förra fallet blir större och tvätten torkar fortare. Frågarens iakttagelse är korrekt - det är ofta fördelaktigare att torka tvätten när det blåser från land än när det blåser från havet.

För det mesta gäller också att lufttemperaturen är högre när vinden kommer från land. Torkningen kräver mycket värme och en högre lufttemperatur ökar värmeflödet och därmed torkhastigheten. En högre vindhastighet ökar såväl värmeöverföringen



Har du synpunkter eller frågor, kontakta professor Dan Loyd, LITH, på E-post: dan.loyd@liu.se

De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse.

**FRÅGA?
SVAR!**

som massöverföringen och därmed torkhastigheten.

Våta temperaturgivare

Luftens fuktighet kan beräknas om man mäter dels lufttemperaturen dels temperaturen på en fuktig yta där vatten avdunstar. Anordningen kallas psykrometer och vid beräkningen använder man ett Mollierdiagram för fuktig luft. Det visar sambandet mellan luftens vatteninnehåll, relativ fuktighet, temperatur och energiinnehåll. [Ref 1]

En våt givare som skall mäta lufttemperaturen mäter en för låg temperatur innan den har torkat. Torkhastigheten beror av strömningen, värmeöverföringen och massöverföringen på samma sätt som vid torkning av tvätt. De tre förloppen beror av varandra - vi har ett så kallat "multiphysics problem".

Se www.pentronic.se > Kundtidningen > Arkiv [Ref 1] Se StoPextra 2009-2, s 3

PRODUKT-INFO

Produktinformationen finns även på www.pentronic.se

Temperaturgivare för räkingsprocesser

Pentronic har konstruerat en hygienisk givare för mätning av temperatur i livsmedel under räkingsprocesser av t ex fisk och kött. Givaren är försedd med kanylspets för att enkelt kunna föras in i livsmedlet. Proben har dessutom en stoppbricka för att underlätta kraftöverföringen då givaren lätt blir fettbelagd.

Den krävande processmiljön kräver noggrann tätning. Max temperatur för både mätspets och kabel är 200 °C.

Mätelementet är ett Pt100-motstånd enligt IEC 60751 klass A. Pentronic bifogar ett spårbart provningsintyg vid 0 °C och uppgift om elektrisk isolation. Detta motsvarar Provningsprotokoll 3.1 b enligt EN 10204 och medföljer de flesta givare. Protokollen finns även på vår hemsida under rubriken Provningsintyg.



Mäter Pt100 noggrant i fält

Isotech utökar familjen mätbryggor med en noggrann variant milliK för företagslabb och fältbruk. Upplösningen för Pt100 är 0,1 mK och noggrannheten bättre än 5 mK.

Mätbryggan är mycket flexibel med tre kanaler och anpassning till Pt100, "alla" termoelement, termistorer samt mA och mV. Batteridrift underlättar mobil användning.

Instrumentet är lättkommunicerat och innehåller PC-funktioner som gör att loggade data kan sparas i internt eller i USB-minne för senare analys. Den bakgrundsbelysta skärmen presenterar data och används för konfigurering. Se även separat artikel.



Mer kyla för mindre energi

Ett nytt kylsystem installeras i dagarna på Pentronics ackrediterade laboratorium för temperatur. Det har dubbla kapaciteten jämfört med det gamla.

- Kalibreringsuppdragen har flerdubblats sedan laboriet byggdes. Det innebär att fler ugnar och bad används samtidigt, vilket i sin tur leder till kraftigt ökad värmeutveckling, säger laboratoriets chef Lars Grönlund. Enligt gällande standard skall omgivningstemperaturen vid kalibrering vara 23 °C. All utrustning och alla metoder är anpassade efter det. Följden blir att ett välutnyttjat kalibreringslaboratorium som Pentronics har kylbehov större delen av året.

- Idag ligger kapaciteten på gränsen för att hålla rätt temperatur varma sommardagar. Den nya anläggningen har dubbla kapaciteten och ger oss en god marginal, även

för framtida utökningar av verksamheten, säger Lars Grönlund.

Det finns även en miljöaspekt av investeringen. Den nya anläggningen är effektivare och drar mindre energi vid samma inomhustemperatur. Den uppfyller också dagens miljökrav på kylmedel och liknande. Nyinstallationen påverkar inte verksamheten i det ackrediterade laboriet.



Lars Grönlund



Termoelement eller Pt100, vilket ska jag välja?

Kort kan sägas att termoelement mäter i högre temperaturer och tål mekaniska påfrestningar som vibrationer bättre än Pt100-givare som har bättre noggrannhet i ett begränsat temperaturområde men som kan vara stöt- och vibrationskänsliga.

På marknaden finns ett tiotal termoelement-typer, åtta standardiserade och ett antal halvstandarder. De nu vanligaste är typerna K och N samt ädelmetalltyperna S/R och B. Platinamotstånd finns också i olika utföranden som trådlindade och filmelement. Dessutom finns Pt100 och Pt1000, den senare med 10 gånger högre resistansvärden än Pt100. I amerikansk standard förekommer något högre känslighet för Pt100 än i Europa varför man måste se upp med givare och instrument av olika ursprung.

Termoelement mäter temperaturskillnad, via termospänningen, mellan mätpunkt och referensställe [Ref 1]. Pt100/Pt1000 mäter temperaturen, via resistansen, över sin motståndsslinga [Ref 2].

Termoelement robusta

I temperaturer under 500 - 600 °C kan både termoelement och Pt100 användas. Se figur 1. Valet kommer då att avgöras av mätmiljö och noggrannhetskrav. Termoelement klarar mekaniska påfrestningar som vibrationer, slag och stötar bäst medan de ömtåligare Pt100-elementen mäter klart noggrannast vid låg temperatur och är elektriskt mycket stabila. Vissa trådlindade Pt100-mätelemt driver mindre än 0,01 °C/år i gynnsam mätmiljö. Låg temperatur och minimala temperaturcyklningar reducerar driften.

Termoelement medger i dessa temperaturer ofta en meningsfull upplösning på 0,1 °C medan industriella Pt100 normalt presterar hundradelar. Svarstiderna blir i praktiken kortare för termoelement. Pt100-givaren har t ex större massa att värma eller kyla innan platinaslingan reagerar [Ref 3]. Ett prov i vatten (0,4 m/s) för jämförbara givarspetsar (ø 3 mm) visade att Pt100-givaren krävde dubbelt så lång svarstid som termoelementet (4 respektive 2 s).


Även givarens formbarhet kan vara avgörande. Termoelement i metallmantlad kabel finns ned till 0,25 mm diameter och kan formast plastiskt med fingrarna upp till ca 3 mm diameter. Se figur 2. Pt100-givare kan också byggas in i metallmantlad kabel men först från 3 mm diameter och grövre [Ref 4].

Pt100 noggranna

Kalibrering av temperaturgivare är en nödvändighet och Pt100-givare som har ett väldefinierat avgränsat mätpunkt ger ett tillförlitligt kalibreringsresultat, se figur 3. Termoelement däremot mäter temperaturskillnad [Ref 1], vilket kan leda till problem då åldringsprocesserna vid spets och "väggpassage" mycket väl kan vara olika. Oftast är detta aktuellt i högre temperaturer där Pt100 ändå inte kan användas och där noggrannhetskraven av andra skäl inte kan ställas alltför högt.

Egenuppvärmning

Om man ska mäta i material som isolering, nästan stillastående luft eller andra material med dålig förmåga att leda värme tillkommer ett problem med Pt100. För att mäta platinaslingans resistans påförs vanligen en konstant ström inom 0,1 till 1 mA. Denna utvecklar en icke försumbar effekt i mätelemtet som kan bidra till att höja dess temperatur mätbart utöver den verkliga. Fenomenet drabbar inte termoelement.

För att termoelement ska fungera som avsett krävs ledningar av samma typ hela vägen från givaren till mätutrustningen. För Pt100 gäller att bäst utbyte fås med kabel med fyra ledare till instrumentingång avsedd för fyra ledare. Två- och treledaranslutningar är osäkrare och kräver omtanke för att undvika mätfel [Ref 5]. Pt1000 reducerar dock mätfelet med två ledare 10 gånger. 

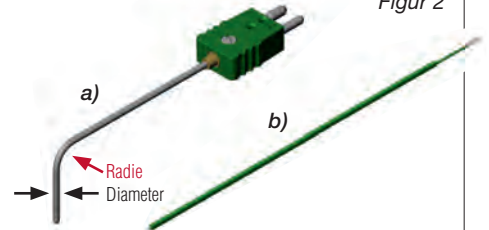
Se www.pentronic.se > Kundtidningen > Arkiv
 [Ref 1] StoPextra 2007-5 s 4, StoPextra 2008-3 s 4, PentronicNytt 2011-2 s 4
 [Ref 2] StoPextra 2008-2 s 4
 [Ref 3] PentronicNytt 2010-2, -3 s 4
 [Ref 4] StoPextra 2004-5 s 4
 [Ref 5] StoPextra 2002-5 s 4

Figur 1

Egenskap	TC	Pt
1 Låg temperatur < 600 °C	X	X
2 Hög temperatur > 600 °C	X	
3 Stor noggrannhet		X
4 Stabilitet över tid		X
5 Enlydig kalibrering		X
6 Hållfasthet, vibrationsstålighet	X	
7 Kort svarstid	X	
8 Egenuppvärmning		X
9 Mäter absolut temperatur		X
10 Mäter temperaturskillnad	X	

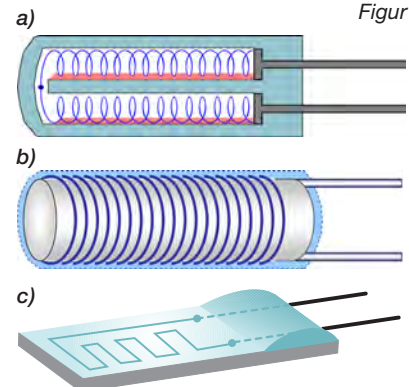
Figur 1. Tabellen visar egenskaper som i första hand hör till termoelement (TC) resp. Pt100-givare (Pt).

Figur 2



Figur 2. a) Krökningsradien ska vara större än dubbla manteldiametern. Exempel: Ø 3 mm mantel ska böjas över minst Ø 12 mm rundmaterial. Alternativ: Använd fingrarna! b) Termoelementträdens mätpunkt är oskyddad men har mycket snabb svarstid.

Figur 3



Figur 3. Olika typer av mätelemt a) trådlindat 80% fri tråd, b) bobbinlindat element med fixerad tråd, c) filmelement med mönster utskuret i platinaskikt. Filmelementets dimensioner kan vara mycket små, t ex 0,9 x 1,25 x 1,7 mm.

Har du synpunkter eller frågor kontakta Hans Wenegård: hans.wenegard@pentronic.se

Kursen Spårbar temperaturmätning 1

Kryssa i anmälan till önskad kurs.

- 14-15 september 2011
- 19-20 oktober 2011
- 16-17 november 2011

Kursen Spårbar temperaturmätning 2

- 22-24 november 2011

Namn

Företag

Adress

Postnr Ort

Telefon Fax

E-post

Jag vill ha mer information om:

- Temperaturgivare för livsmedel
- Isotech milliK mätbrygga
- Handhållna temperaturmätare
- Flödesmätare
- Kalibrering. Tjänster. Utrustning.

Jag vill ha:

- Gratis prenumeration av PentronicNytt
- Kontakta mig om företagsförlagd kurs
 - Halv- eller heldag teori
 - ST1 komplett, två dagar
 - Annan lösning



SE-590 93 Gunnebo, Sweden
 Fax. +46 490 237 66, Tel. +46 490 25 85 00
info@pentronic.se, www.pentronic.se

PentronicNytt 2011-3